欧盟碳中和政策体系评述及启示

董利苹[1,2]　曾静静[1,2*]　曲建升[1,3]　裴惠娟[1,2]　廖　琴[1,2]　刘燕飞[1,2,4]　刘莉娜[1,2]　秦冰雪[1,2]

1 中国科学院西北生态环境资源研究院　兰州　730000
2 中国科学院西北生态环境资源研究院　文献情报中心　兰州　730000
3 中国科学院成都文献情报中心　成都　610041
4 中国科学院大学　北京　100049

摘要　碳中和通过改变人类生产生活方式，不仅影响各国经济发展，还重塑着全球地缘政治格局。中国自 2020 年 9 月明确提出 2060 年实现碳中和目标以来，一直在努力探索构建碳中和政策体系。由于欧盟的碳中和政策体系相对完善，因此文章将从政策框架、关键行业措施、研发布局、财政与金融保障措施等方面切入，系统梳理欧盟的碳中和政策体系，剖析其主要特点，以期为构建中国碳中和政策体系提供参考。

关键词　碳中和，欧盟，政策框架，关键行业，研发布局，财政与金融措施

DOI　10.16418/j.issn.1000-3045.20210715003

气候变暖已对工业、农业、交通、海岸带甚至国家安全等多个方面带来负面影响。因此，与气候变暖密切相关的碳中和概念应运而生。碳中和是指人类活动造成的二氧化碳（CO_2）排放量与全球人为 CO_2 吸收量在一定时期内达到平衡[1]。自 20 世纪中期以来，有研究表明人类活动可能是全球气候变暖的主要驱动因素，其可能性在 95% 以上①。由此可见，实现碳中和是人类应对生存危机必经的过程。截至 2021 年 1 月，全球已有约 130 个国家提出碳中和目标[2]。全球范围碳中和共识的形成，标志着传统工业时代的落幕和一个新时代的发展开启[3]。碳中和不仅是能源结构的重塑，还是人类发展范式的再定义，以及生产生活方式的“自我革命”[3]。因此，不仅人类未来的自然环境和社会状态将受到碳中和的影响，全球各经济体的经济、政治和军事实力也将不可避免地受到碳约束的影响。

欧盟是全球温室气体排放最多的经济体之一，其历史累积温室气体排放量约占世界总量的 25%，但其是《巴黎协定》的坚定维护者和履约者，更是全球率先提出碳中和计划的经济体之一。欧盟已经构建了

*通信作者
资助项目：国家重点研发计划（2018YFC1509001）
修改稿收到日期：2021年11月3日
① IPCC. Climate Change 2013:The Physical Science Basis. (2013-09-27). https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/.

较完善的碳中和政策框架，具有很好的借鉴意义。自2020年9月中国提出“力争于2030年实现碳达峰，努力争取2060年前实现碳中和”目标以来，中国政府正在积极探索构建碳中和政策体系[4,5]。鉴于此，本文将全面梳理欧盟的碳中和政策体系，以期为国内相关机构构建中国碳中和政策体系提供参考，保障我国在未来全球地缘政治格局中占据有利地位，推动中国经济与产业在未来全球经济转型中享受先发优势。

1 欧盟碳中和的主要政策框架与政策目标

欧盟构建的碳中和政策框架包括部署了重点鲜明的关键行业减排措施，配套布局了科技研发项目，采取了多样化的财政与金融保障措施等（表1）。例如，2018年11月，欧盟委员会首次提出了2050年实现碳中和的欧洲愿景；2019年3月与12月，欧洲议会与欧洲理事会相继批准了该愿景的提案；为了实现碳中和目标，2019年12月，欧盟委员会发布了《欧洲绿色协议》②，提出了欧洲迈向碳中和的7大转型路径；2020年3月，欧盟委员会通过了《欧洲气候法》提案，旨在从法律层面确保欧洲到2050年实现碳中和；2021年7月，欧盟委员会发布了“减碳55”（Fit for 55）一揽子计划，并通过了9条提案。

在《欧洲气候法》、“减碳55”一揽子计划和《欧洲绿色协议》框架下，欧盟主要从7个方面构建并完善着其碳中和政策框架：① 将2030年温室气体减排目标从50%—55%提高到60%；② 修订气候相关政策法规；③ 基于《欧洲绿色协议》与行业战略，统筹与协调欧盟委员会的所有政策与新举措；④ 构建数字化的智能管理体系；⑤ 完善欧盟碳排放交易体系；⑥ 构建公正的转型机制；⑦ 对欧盟的绿色预算进行标

表1　欧盟主要碳中和政策与战略计划

Table 1　Main policies and strategic plans for EU carbon neutrality

类别		文件名	发布机构	发布时间	主要内容
政策框架	法律	《欧洲气候法》③	欧盟委员会	2020年3月4日	提出具有法律约束力的目标，并提出6个主要步骤
	路径	《欧洲绿色协议》	欧盟委员会	2019年12月11日	提出欧盟迈向气候中立的行动路线图和七大转型路径
		“减碳55”一揽子计划④	欧盟委员会	2021年7月14日	通过9条提案，以实现2030年温室气体排放量比1990年至少下降55%的目标
关键行业措施	能源	《推动气候中性经济：欧盟能源系统一体化战略》⑤	欧盟委员会	2020年7月8日	提出具体的能源政策和立法措施，确定六大支柱，提出解决能源系统障碍的具体措施
	工业	《我们对人人共享清洁地球愿景：工业转型》[6]	欧盟委员会	2018年11月29日	描绘工业转型愿景，授权各行业通过出台相关政策、支持工业转型，保持欧盟的工业领先地位
	交通	《可持续交通·欧洲绿色协议》[7]	欧盟委员会	2019年12月11日	提出4个关键行动，旨在到2050年，将欧盟交通运输排放量减少90%
	林业	《欧盟2030年新森林战略》[8]	欧盟委员会	2021年7月16日	提出森林发展愿景和具体的行动计划

② European Commission. Communication on the European Green Deal. (2019-12-11)[2021-10-11]. https://ec.europa.eu/info/files/communication-european-green-deal_en.

③ European Commission. European Climate Law. (2020-03-04)[2020-09-08]. https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/law_en.

④ European Commission. Delivering the European Green Deal. (2021-07-14)[2021-09-20]. https://ec.europa.eu/clima/news/deliveringeuropean-green-deal_en.

⑤ European Commission. Powering a Climate-neutral Economy: An EU Strategy for Energy System Integration. (2020-07-08)[2021-09-16]. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0299&from=EN.

（续表）

类别		文件名	机构	发布时间	主要内容
科技布局	研发布局	“欧洲可持续投资计划”⑥	欧盟委员会	2019年12月11日	在未来10年调动至少1万亿欧元，支持《欧洲绿色协议》的融资计划
		创新基金⑦	欧盟委员会	2020年6月15日	2020—2030年提供约200亿欧元资金，用于创新低碳技术的商业示范
		“LIFE计划”（LIFE Programme）下的环境与气候行动⑧	欧盟委员会	2018年10月25日	调动4.307亿欧元，资助6类142个新的环境与气候行动项目
		《欧洲绿色协议》研发招标⑨	欧盟委员会	2020年9月22日	调动10亿欧元资金，招标能源、建筑、交通等11个领域创新型研发项目
		创新基金运行的补充指令[9]	欧盟委员会	2019年2月26日	到2030年，将部署具有广泛技术代表性和地理覆盖面的应用型创新项目
财政与金融措施	财政、税收与补贴	《多年期财政框架（2021—2027年）》[10]	欧洲议会	2021年1月1日	未来7年，提出10条财政与金融举措，在气候与环境方面投资至少1 080亿欧元
		《地球行星行动计划》⑩	欧盟委员会	2017年12月12日	提出10项投资转型举措，巩固欧盟在应对气候变化中的国际领导地位
		能源现代化基金⑪	欧盟委员会	2020年7月9日	2021—2030年从碳排放交易体系拨款约140亿欧元，投资能源系统现代化
		《推动气候中性经济：欧盟能源系统一体化战略》	欧盟委员会	2020年7月8日	修订《能源税收指令》，使各行业税收与欧盟环境和气候政策保持一致，并逐步取消直接化石燃料补贴
	碳排放交易体系与碳价机制	《推动气候中性经济：欧盟能源系统一体化战略》	欧盟委员会	2020年7月8日	将碳排放交易体系扩展到新行业，在能源部门和成员国之间提供更加一致的碳价格信号
		“减碳55”一揽子计划	欧盟委员会	2021年7月14日	兼顾公平性，完善碳排放交易体系，实现到2030年碳排放交易体系覆盖行业的排放量比2005年减少61%

准化管理。

2 欧盟关键行业减排措施

欧盟《2030年气候目标计划》显示，能源行业是欧盟未来有望实现减排突破的行业，工业、交通运输业和林业是未来相对有潜力实现减排突破的行业。因此，本研究将重点针对能源、工业、交通运输业和林业梳理欧盟采取的减排措施⑫。

⑥ European Commission. Sustainable Europe Investment Plan. (2020-01-14)[2021-07-09]. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/FS_20_48.
⑦ European Commission. Innovation Fund. (2020-06-15)[2021-02-19]. https://ec.europa.eu/clima/policies/innovation-fund_en.
⑧ European Commission. EU Invests More than €100 Million in New LIFE Programme Projects to Promote a Green and Climate-Neutral Europe. (2018-10-25)[2021-02-08]. https://ec.europa.eu/clima/news/eu-invests-more-100-million-new-life-programme.
⑨ European Commission. European Green Deal Call. (2020-09-22)[2021-10-03]. https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/european-green-deal/call_en&pk_campaign=rtd_news#contact.
⑩ European Commission. Action Plan for the Planet. (2017-12-12)[2021-01-24]. https://ec.europa.eu/commission/publications/actionplan-for-the-planet_en.
⑪ European Commission. Modernisation Fund. (2020-07-09)[2021-01-18]. https://modernisationfund.eu/#:~:text=The%20Modernisation%20Fund%20is%20a%20programme%20from%20the,to%20modernise%20energy%20systems%20and%20improve%20energy%20efficiency.
⑫ European Commission. 2030 Climate Target Plan. (2020-03-31)[2021-02-19]. https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climateaction/2030_ctp_en.

（1）能源行业。能源系统转型是经济脱碳的关键驱动力，欧盟《推动气候中性经济：欧盟能源系统一体化战略》概述了能源系统脱碳的关键行动，并确定关键行动的六大支柱：① 构建“能效第一”、更加注重循环再利用的能源系统；② 基于可再生能源，构建电力系统，加速能源电气化；③ 将可再生能源和低碳燃料推广应用到难以脱碳的行业；④ 提高能源市场的兼容性；⑤ 构建一体化的能源基础设施；⑥ 构建创新型能源数字化系统。

（2）工业。欧洲工业在许多领域都处于全球前列，为了保持其领先地位，欧盟发布的《我们对人人共享清洁地球的愿景：工业转型》[6]从 6 个方面描绘了欧盟的工业转型愿景：① 采取气候变化行动，提高能源效率；② 到 2050 年大幅降低能源进口依存度；③ 经济转型享受先发优势；④ 持续提高可再生能源占比；⑤ 强化基础设施建设；⑥ 将技术创新聚焦于电迁移。

（3）交通运输业。交通运输业的温室气体排放量占欧盟温室气体排放总量的 1/4，并且仍在增长。《可持续交通 · 欧洲绿色协议》[7]制定了到 2050 年将交通运输业温室气体排放量减少 90% 的目标，并提出了以下主要措施：① 交通管理系统数字化，提高交通运输业的能源效率；② 减少或取消航空业和化石燃料的补贴，将环境影响纳入价格体系；③ 建设 100 万座（目前 14 万座）公共充电站和加油站，完善可持续的燃料供应体系。

（4）林业。欧盟森林覆盖率高达 43.52%，森林有望在推动 2050 年欧洲实现碳中和目标过程中发挥重要作用。2021 年 7 月 16 日，欧盟委员会发布的《欧盟 2030 年森林新战略》[8]提出了以下 4 项主要措施：① 保护与恢复原始森林，提出到 2030 年再种植 30 亿棵树的目标；② 发展基于森林的生态旅游业，延长木制品的使用寿命，提高森林的生态效益、社会效益和经济效益；③ 鼓励人民更好地了解森林；④ 制定协调一致的森林治理框架。

3 欧盟碳中和科技创新研发保障措施

欧盟委员会发布的《欧洲可持续投资计划》显示，2021—2030 年，欧盟将调动至少 1 万亿欧元资金支持《欧洲绿色协议》。欧盟将通过协调“创新基金”“地平线计划”等大型科学计划，支持以下重点行业的低碳科技研发与示范[9]，旨在到 2050 年实现碳中和目标。

（1）清洁能源、安全转型关键创新技术。① 可再生能源发电技术。下一代风力涡轮机、太阳能发电、增强型地热能、近岸振荡波浪涌转换器装置、先进生物燃料、潮汐能和波浪能技术、海上浮动式可再生能源发电设备与大规模集成系统。② 能源存储技术。超快速充电基础设施、锂离子或新型化学电池技术、有机太阳能电池、储热技术、抽热蓄电技术。③ 电网基础设施与输电技术。大型海上高压直流电网技术、设备间/阵列间动态电缆与海上变电站连接设施、港口能量管理系统和充电设施。④ 氢能技术。清洁氢终端部件、100 兆瓦电解槽技术。⑤ 智能化管理与服务技术。区块链技术、人工智能技术、创新型数字化能源系统。

（2）工业转型关键创新技术。① 焦炭和精炼石油产品生产——低碳轮胎生产技术、替代原料研发；② 黑色金属生产——基于低碳氢的直接还原技术、电炉炼钢、炉顶煤气回收；③ 有色金属生产——低排放电解、惰性阳极/湿排水阴极、磁性钢坯加热、余热回收；④ 水泥和混凝土制品制造——低碳水泥、混凝土成分优化；⑤ 石灰和石膏产品生产——提高 CO_2 浓度、富氧工艺；⑥ 玻璃及其产品制造——电炉、富氧燃烧、低碳氢等替代燃料；⑦ 黏土产品和耐火材料制造——低碳产品设计、电炉和烘干机；⑧ 造纸及纸产品生产——新型干燥技术、纤维材料起泡、酶预处理、热回收、木质素电化学解聚；⑨ 化学品和化学

产品生产——低碳原材料研发与替代、可再生能源电力、工艺电气化；⑩ 碳捕集、封存与利用（CCUS）技术。

（3）高能效建筑关键技术。① 可再生能源社区的可扩展性设计；② 从设计到施工的工作流程监控；③ 适应当地环境和气候的高能效建筑设计；④ 波动性可再生能源发电与服务性基础设施技术组合；⑤ 可再生能源供暖和制冷解决方案；⑥ 基于数字技术的建筑物与设备安全节能智慧运行系统；⑦ 公民低碳习惯培养；⑧ 建筑物和高压交流电技术标准的研究与发布。

（4）智慧交通关键技术。① 电动汽车关键零部件研发；② 自动化和智能化的交通管理系统开发；③ 绿色机场、海洋，以及内陆绿色港口大规模技术解决方案研究与示范等。

4 欧盟碳中和财政与金融保障措施

4.1 欧盟已将气候变化相关支出纳入主要预算

面向现代清洁经济与公平社会，欧盟《多年期财政框架（2021—2027 年）》《欧洲可持续投资计划》等主要提出了 7 项财政与金融转型举措：① 2021—2027 年欧洲凝聚基金和欧洲区域发展基金将至少筹集 1 080 亿欧元，支持可再生能源和低碳燃料生产与消费综合示范、碳中和产业集群旗舰项目融资、基础设施建设、电动汽车关键部件研发。② 在欧洲投资计划下，欧洲投资银行将开发一种面向建筑高效节能运行的金融工具，将欧盟赠款作为担保，吸引 100 亿欧元融资，提高建筑物的能源效率，使 320 万家庭摆脱能源贫困。③ “连接欧洲设施计划”将至少 60% 的预算用于支持交通、能源和数字基础设施建设。④ 制定“对外投资计划”，利用欧盟预算的 41 亿欧元，吸引多达 440 亿欧元的额外投资。在该计划的 5 个投资窗口中，有 3 个将直接面向碳中和目标。⑤ 针对煤炭和碳密集地区，欧盟将采取结构性支持行动。⑥ 与 2014—2020 年相比，“LIFE 计划”将增加 72% 的资金支出（达到 54 亿欧元），且超过 60% 的新增资金将用于实现气候目标。⑦《共同农业政策》和“地平线计划”分别计划将至少 40% 和 35% 的预算用于支持《欧洲绿色协议》的优先事项。

4.2 欧盟碳排放交易体系与碳价机制助力公平转型

在全球温室气体减排实践中，欧盟碳排放交易体系与碳价机制被认为是最有效的市场经济手段。在运行初期，欧盟碳排放交易体系的免费碳额度分配采用历史法，对行业碳排放的约束力较小；其暴露出的问题是碳价失灵，以及欧盟碳排放交易体系效率低下。市场稳定储备机制提高了欧盟碳排放交易体系的有效性，也催生了产业约束问题。时至今日，虽然欧盟碳排放交易体系已历经 3 个阶段的完善，但仍存在问题。2018 年 2 月，欧盟批准了欧盟碳排放交易体系第 4 阶段（2021—2030 年）的改革方案。预计到 2030 年，欧盟碳排放交易体系中免费碳配额总量将相较 2005 年（欧盟碳排放交易体系运行初始年）减少 43%，并且欧盟碳排放交易体系也将扩展到新的行业。

欧盟碳排放交易体系第 4 阶段的主要改革措施包括：① 2019—2023 年，市场稳定储备机制每年将减少 24% 的超配额排放；② 从 2021 年起，碳配额总量的年均递减速率将从 1.74% 提高到 2.2%；③ 定期根据技术进步，更新免费碳配额的总量；④ 激励行业创新；⑤ 确保能源价格可负担；⑥ 欧盟碳排放交易体系中 2% 的储备资金将用于解决低收入成员国（人均国内生产总值低于欧盟平均水平的 60%）的额外投资需求；⑦ 对于欧盟碳排放交易体系中成员国拍卖的碳配额，其中 10% 将分配给人均国内生产总值低于欧盟平均值 90% 的国家，其余将根据核实的排放量在所有成员国之间进行分配[11,12]；⑧ 通过碳边界调整机制、市场稳定储备机制，将欧盟碳排放交易体系扩展到海事部门，并为建筑业和交通运输业构建新的 ETS，以实现到 2030 年欧盟碳排放交易体系覆盖行业的排放量比

2005 年减少 61% 的目标；⑨ 对欧盟碳排放交易体系以外的航班使用国际航空碳抵消与减排机制。

4.3 日趋完善的低碳转型财政体系

《人人享有清洁的地球：欧洲实现繁荣、现代化、具有竞争力和气候中立的经济体的长期战略愿景》[13]和《推动气候中性经济：欧盟能源系统一体化战略》提议，修订《能源税指令》，逐步取消直接化石燃料补贴，并调整交通运输行业的税费标准，使能源、电力、氢生产、氢储存税收与欧盟环境和气候政策保持一致，以避免双重征税。

5 欧盟碳中和政策体系的主要特点

欧盟在碳中和方面的探索一直处于世界前列。目前，欧盟碳中和政策体系已经相对完善，其主要特点有如下 6 点。

（1）较完善的政策框架。欧盟以提出目标、颁布立法、出台战略方案 3 种主要形式搭建了自上而下的碳中和政策框架，为欧盟短期、中期经济去碳化指明了方向。

（2）重点鲜明的关键行业减排措施。欧盟界定了优先脱碳的重点行业，通过发布关键行业中长期转型发展战略，部署了重点鲜明的行业减排措施。

（3）科技先行。欧盟通过启动大型科学计划，围绕可再生能源发电技术、能源存储技术、电网基础设施与输电技术、氢能技术、智能化管理与服务技术、电动汽车关键零部件研发、替代原料研发、产业脱碳工艺流程研发等关键科学问题与技术，部署了结构化的科技创新体系。

（4）配套了较完善的财政与金融保障措施。欧盟配套出台相应的大规模投融资计划，积极探索完善财政与金融保障措施，推动欧盟经济、社会与产业沿既定的方向发展。

（5）新型核能发电技术和 CCUS 技术发展仍面临挑战。化工、电力等行业的排放是不可避免的，CCUS 技术、新型核能发电技术或将成为难减排行业碳中和的关键技术。然而，以上技术在规模化应用中仍存在安全隐患与高昂成本的限制，所以如何提高并推广相关技术，也是目前欧盟面临的重要挑战。

（6）碳排放交易体系和碳价机制仍在完善中。时至今日，虽然欧盟碳排放交易体系已经运行 16 年，但如何在碳排放交易体系和碳价之间寻找一个平衡点，在加大碳减排力度的同时，最大限度地降低对行业发展的约束，并寻求不同成员国、不同行业的公平公正转型，仍然是一个值得深入探讨的问题。

6 启示与建议

基于对欧盟碳中和政策体系主要特点的分析，为了推动我国构建与完善碳中和政策体系，本文提出 5 点建议。

（1）加快构建碳中和政策框架。① 加快立法进程。聚焦我国碳中和目标，通过颁布相关法律，以及统筹协调现行法律与政策体系，构建行动监督与执法机制，提高碳中和目标的约束力。② 加速发布碳达峰、碳中和顶层设计文件。明确各部委之间、中央与地方之间的权责，理顺管理机制，为我国经济与产业脱碳提供方向标。

（2）采取疏密有致的关键行业减排措施。建议遵循重要性、可实现性、脱碳潜力等原则，对能源、工业、交通运输业、建筑业、林业等重点行业进行脱碳优先级排序，并按照优先级别，发布疏密有致的关键行业实施方案。

（3）构建财政与金融政策体系。配套出台相应的大规模投融资计划，完善补贴、价格、财税等财政与金融政策体系，推动重点行业的低碳转型。

（4）科技先行。面向碳中和政策框架和关键行业减排措施，同步配套部署以下科学技术创新研发保障措施：① 启动重点科学技术研发与工程示范。重点围绕技术成熟度较高的零碳电力技术、储能技术、化

石能源清洁开发与利用技术、电网基础设施与输电技术、零碳原材料/燃料与工艺替代技术、零碳/低碳工业流程再造技术、生态系统碳汇技术等低碳技术，扶持技术研发、试点与推广。② 构建颠覆性技术长效研发机制。对于新型核能发电技术、CCUS 技术等安全性或成本效益仍值得探讨的颠覆性技术，建议构建长效研发机制，以排除和突破其在规模化应用中的安全隐患与高昂成本限制。

（5）依托碳排放交易体系梯次有序实现各地区、各行业碳中和目标。① 探索完善碳排放交易体系与碳价机制。基于各地区、各行业的历史排放量，通过市场稳定储备机制、碳差价合约机制、碳边界调整机制、碳价格逐步上涨机制等，在规避产业约束问题与碳泄露风险的前提下，提高碳排放交易体系的有效性与公正性。② 采用省份间与行业间补偿机制。设定专门基金，满足低收入省份（人均国内生产总值远低于全国平均水平）和受冲击行业的低碳转型需求。

参考文献

1 IPCC. Special Report on Global Warming of 1.5℃. UK: CambridgeUniversity Press, 2018.

2 张志强, 王克, 王珂英, 等. 碳达峰、碳中和的经济学解读.光明日报, 2021-06-22(11).

3 张永生, 巢清尘, 陈迎, 等. 中国碳中和：引领全球气候治理和绿色转型. 国际经济评论, 2021, (3): 9-26.

4 数据资讯：全球碳中和的学界研究与政府规划概况. 中国科学院院刊, 2021, 36(3): 367-370.

5 陈伟, 郭楷模, 岳芳, 等. 世界主要经济体能源战略布局与能源科技改革. 中国科学院院刊, 2021, 36(1): 115-117.

6 European Commission. Our Vision for A Clean Planet for All: Industrial Transition. [2018-11-29]. https://ec.europa.eu/clima/sites/default/files/docs/pages/vision_2_industrial_en.pdf.

7 European Commission. Sustainable mobility · The European Green Deal. [2021-04-21]. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/attachment/860070/Sustainable_mobility_en.pdf.

8 European Commission. New EU Forest Strategy for 2030. [2021-07-16]. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-new-eu-forest-strategy-2030_with-annex_en.pdf.

9 European Commission. Supplementing Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council with regard to the operation of the Innovation Fund. (2019-02-26). https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/innovation-fund/c_2019_1492_en.pdf.

10 European Parliament. Multiannual financial framework for the years 2021 to 2027. [2021-01-01]. https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/637979/EPRS_BRI(2019)637979_EN.pdf.

11 李旭红. 碳税和碳排放权交易体系的国际实践与启示. 第一财经日报, 2021-06-30(A11).

12 张晶杰, 王志轩, 雷雨蔚. 欧盟碳市场经验对中国碳市场建设的启示. 价格理论与实践, 2020, (1): 32-36.

13 European Commission. A Clean Planet for All: A European Strategic Long-term Vision for a Prosperous, Modern, Competitive and Climate Neutral Economy. (2018-11-28) [2021-01-10]. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/european_commission_-_a_european_strategic_long_term_vision_for_a_prosperous_modern_competitive_and_climate_neutral_economy.pdf.

Review of EU's Carbon Neutral Policy System and Its Enlightenment

DONG Liping[1,2] ZENG Jingjing[1,2*] QU Jiansheng[1,3] PEI Huijuan[1,2] LIAO Qin[1,2] LIU Yanfei[1,2,4] LIU Lina[1,2] QIN Bingxue[1,2]

(1 Northwest Institute of Eco-Environment and Resources, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, China;

2 Information Center, Northwest Institute of Eco-Environment and Resources, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, China;

3 Chengdu Library and Information Center, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China;

4 University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract Carbon neutrality is a redefinition of human development mode, and a "self-reform" of the production paradigm. It not only affects the economic development of various countries, but also rebuilds the global geopolitical pattern. Since 2060 carbon neutrality target was proposed in September 2020, China has been working hard on exploring how to establish a system of the carbon neutral policy. By considering the system of carbon neutral policy in European Union that is relatively mature, this study comprehensively reviews and analyzes the EU's system of carbon neutral policy from policy framework, key industry measures, R&D deployment support, and fiscal and financial measures, thus to provide the recommendations on the construction of the system of carbon neutral policy in China.

Keywords carbon neutrality, European Union, policy framework, key industry, R&D deployment, fiscal and financial measures



董利苹 中国科学院西北生态环境资源研究院助理研究员。主要研究领域：气候变化政策、农业与生态安全、资源环境可持续发展等。发表学术论文15篇。主持和参与中国科学院、国家自然科学基金委员会等单位的重大课题10余项。E-mail: donglp@llas.ac.cn

DONG Liping Assistant Professor of the Northwest Institute of Eco-Environment and Resources, Chinese Academy of Sciences (CAS). Her research focuses on climate change policy, agriculture and ecological security, sustainable development of resources and environment, etc. She has published 15 papers. In recent years, she has mainly undertaken and participated in more than 10 projects sponsored by CAS, National Natural Science Foundation of China, and so on. E-mail: donglp@llas.ac.cn



曾静静 中国科学院西北生态环境资源研究院副研究员。主要研究领域：气候政策、绿色发展、温室气体排放评估等。发表学术论文 48 篇。曾主持和参与中国科学院、国家自然科学基金委员会、科学技术部等单位的重大课题 20 余项。E-mail: zengjj@llas.ac.cn

ZENG Jingjing Associate Professor of the Northwest Institute of Eco-Environment and Resources, Chinese Academy of Sciences (CAS), member of Youth Innovation Promotion Association of CAS. Her research focuses on climate policy, green development, greenhouse gas emission assessment, etc. She has published 48 papers. In recent years, she has mainly undertaken and participated in more than 20 projects sponsored by CAS, the National Natural Science Foundation of China, Ministry of Science and Technology, and so on. E-mail: zengjj@llas.ac.cn

*Corresponding author

■责任编辑：文彦杰